

IMAGE PICKUP DEVICE FOR ENDOSCOPE**Publication number:** JP2000300514**Publication date:** 2000-10-31**Inventor:** SAITO KATSUYUKI**Applicant:** OLYMPUS OPTICAL CO**Classification:**

- international: **H04N7/18; A61B1/04; A61B1/06; G02B23/24;**
H04N7/18; A61B1/04; A61B1/06; G02B23/24; (IPC1-7):
A61B1/04; A61B1/06; G02B23/24; H04N7/18

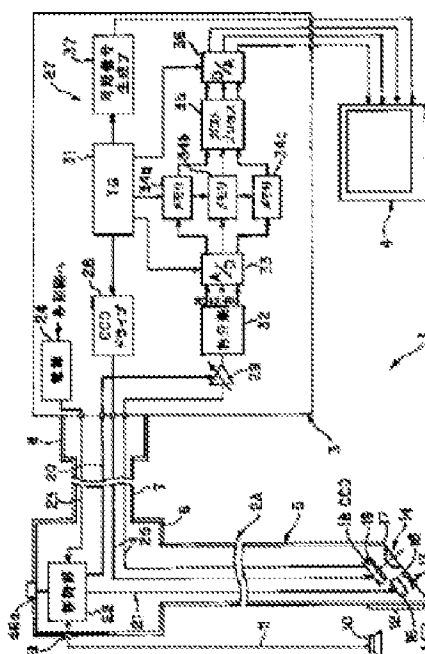
- European:**Application number:** JP19990110090 19990416**Priority number(s):** JP19990110090 19990416

Report a data error here

Abstract of JP2000300514

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image pickup device for an endoscope which enables obtaining of an easily observable image in the case where an object to be observed moves periodically and in the case the object does not move periodically.

SOLUTION: It is judged whether an object to be observed moves periodically or not by comparing a voice signal detected by a microphone 10 with an output of a frequency/voltage conversion circuit in a control part 22 as reference value. When any movement is not detected, an LED 16 as lighting means is made to emit light continuously to perform a normal imaging. When any movement has been detected, the LED 16 is allowed to emit light in a pulse train in synchronization with the period of the movement, and the output signal of a CCD 18 is made greater than in the case of a gain control amplifier 29 in continuous emission of light, thereby a brighter image suited for observation is obtained.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度制御及び前記固体撮像素子による撮像時間制御との少なくとも一方を行う切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【請求項2】 体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度を周期的な動きを検出しない場合より大きくするように増幅度増大制御する切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【請求項3】 体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、少なくとも周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子により撮像する撮像時間を可変制御する素子シャッタをOFFにする切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、体腔内の声帯等の周期的な動きがある部位の観察に適した内視鏡撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、細長の挿入部を有する内視鏡は医療用分野及び工業用分野において体腔内臓器或いはプラント内部の検査等に広く用いられるようになった。また、撮像手段を備えた電子内視鏡或いは光学式内視鏡に

撮像手段を内蔵したテレビカメラを装着したテレビカメラ装着内視鏡も広く使用されるようになった。光学式の内視鏡の場合にはその内視鏡と光源装置とを組み合わせる内視鏡検査を行うが、撮像手段を備えた場合には、さらに撮像手段に対する信号処理を行う信号処理装置と、この信号処理装置により生成された映像信号を表示するモニタとを組み合わせた内視鏡撮像装置として使用される。

【0003】ところで、体腔内の観察対象物が声帯のように撮像周期に比較して周期的に速い動き或いは振動をする場合には、観察することが困難になる場合がある。このため、例えば特開平8-66357号公報では声帯の動きをマイクロフォンで検出し、その音波波形と同期させて複数の色光で順次照明して、その場合の被写体像を固体撮像素子で撮像して、カラー画像をモニタで表示する内視鏡撮像装置を開示している。

【0004】この場合、光源ランプの光路上にR、G、Bフィルタを扇状に設けた回転フィルタと、扇状の切り欠きを設けて、間欠的に遮光する円板状のチョップとを配置して、音波波形と同期させて回転フィルタとチョップとの回転を制御するようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来例は声帯が動いている状態を静止画或いはスローモーション画像で観察できるものを開示しているが、声帯が動いていない状態とか、声帯周囲を観察するように通常状態での観察する場合に、観察し易い画像を得ることを開示はもとより示唆も行っていない。

【0006】例えば、声帯が動いている状態では、声帯には非常に短いパルスのな照明光が照射されることになり、その照射量は（連続照射する）通常の状態に比べて非常に小さくなってしまう。

【0007】特に特開平8-66357号公報で開示されている図2の例では、声帯の1周期毎にパル的に照明しないで、声帯の3周期に1回パル的な照明を行うので、通常の場合に比べて非常に小さくなる（この従来例ではR、G、Bの面順次照明の場合を開示している）。かりに、声帯の1周期毎にパル的に照明を行う場合でも、連続照明の場合に比べて非常に小さくなる。

【0008】従って、仮に声帯が動いている状態と動いていない状態とを観察できるとしても、モニタに表示される画像は声帯が動いていない状態のものに比べると、動いている状態の画像は非常に暗くなり、観察しにくい画像になってしまう。このため、観察対象物としての声帯が動いている場合及び声帯が動いていない場合にも、観察し易い画像を得られるような装置が望まれる。

【0009】本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、観察対象物が周期的に動いている場合及び動いていない場合にも、観察し易い画像を得られる内視鏡撮像装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルス的に発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度制御及び前記固体撮像素子による撮像時間制御との少なくとも一方を行う切換制御手段と、を設けることにより、切換制御手段による増幅度制御によって、前記動き検出手段が動き検出した場合に前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度を動き検出しない場合より大きくする制御を行うことで動き検出された場合における固体撮像素子の出力信号のレベルが小さい場合にも表示される観察像を明るく観察し易い画像にしたり、切換制御手段による撮像時間制御によって、前記動き検出手段が動き検出した場合に前記固体撮像素子による撮像時間制御をOFFにすることにより、撮像時間制御をONした場合における撮像時間中における不定期的なパルス発光回数の変動に伴うフリッカノイズ的な観察像になることを防止して観察し易い画像にしたりできるようにする。

【0011】また、体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルス的に発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度を周期的な動きを検出しない場合より大きくするように増幅度増大制御する切換制御手段と、を設けることにより、前記切換制御手段によって、前記動き検出手段が動き検出した場合に前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度を動き検出しない場合より大きくする制御を行うことで動き検出された場合における固体撮像素子の出力信号のレベルが小さい場合にも表示される観察像を明るく観察し易い画像にする。

【0012】また、体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルス的に発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、少なくとも周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子により撮像する撮像時間を可変制御する素子シャックをOFFにする切換制御手段と、を設けることにより、前記切換制御手段によって、前記動き検出手段が動き検出

した場合に前記固体撮像素子による撮像時間制御をOFFにすることにより、撮像時間制御をONした場合における撮像時間中における不定期的なパルス発光回数の変動に伴うフリッカノイズ的な観察像になることを防止して観察し易い画像にする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施の形態）図1ないし図4は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態の内視鏡撮像装置の構成を示し、図2は制御部の内部構成を示し、図3は制御部の動作説明図を示し、図4は声帯の観察状態の発光手段の動作説明図を示す。

【0014】図1に示すように本発明の第1の実施の形態の内視鏡撮像装置1は撮像手段を内蔵した電子内視鏡2Aと、この電子内視鏡2Aが着脱自在に接続され、信号処理を行うビデオプロセッサ3と、このビデオプロセッサ3に接続され、ビデオプロセッサ3から出力される映像信号を表示するカラーモニタ4とから構成される。

【0015】この電子内視鏡2Aは硬質で細長の挿入部5と、挿入部5の後端に設けられた把持部（操作部）6と、この把持部6から延出された可撓性のケーブル部7と、このケーブル部7の手元側端部に設けられ、ビデオプロセッサ3に着脱自在に接続されるコネクタ8とを有し、この電子内視鏡2Aの把持部6には電気コネクタ部9が設けてあり、周期的な動きを音響的に検出するセンサとしてのマイクロフォン（以下、マイクと略記）10から延出されたケーブル11の後端が着脱自在で接続される。

【0016】このマイク10は例えば聴診器に採用されている骨伝導により音検出を行う骨伝導方式のマイクであり、通常の空気を介して伝導される音声信号に対しては検出感度が低い。

【0017】挿入部5はステンレスチューブ等の外装チューブで形成され、その先端部12には照明系13と撮像系14とが設けてある。具体的には、円管形状の外装チューブの先端は斜めに切り欠かれて先端面は挿入部5の軸方向と直交する方向より小さい角度をなしている。

【0018】そして、この先端面に設けた照明窓には照明レンズ15が取り付けられ、その内側には照明系13を構成する発光手段として白色光で発光する白色発光ダイオード或いは赤、緑、青の色で同時に発光する複数の発光ダイオード等からなる発光ダイオード（LEDと略記）16が配置されており、先端面と直交する斜め前方にLED16で発光した光を照明レンズ15で拡開して出射し、斜め前方側の観察対象物を照明する。

【0019】照明された観察対象物は先端面に上記照明窓に隣接して設けた撮像窓（観察窓）に取り付けた対物レンズ17によりその結像位置に配置された固体撮像素子としての例えば電荷結合素子（以下、CCDと略記）

18に像を結ぶようにしている。このCCD18の撮像面にはモザイクフィルタ等の色分離フィルタ19が配置され、各画素単位で例えばR、G、Bに色分離し、色分離された像がCCD18により光電変換される。

【0020】上記LED16は駆動線21を介して把持部6内に設けた制御部22と接続されている。また、マイク10も電気コネクタ部9を経て制御部22と接続されている。この制御部22は後述するようにマイク10の検出信号により、駆動線21を介してLED16をパルス的に発光させる制御を行う。この制御部22は電源線23を介してビデオプロセッサ3内の電源回路24と接続されており、電源回路24から動作に必要な電源が供給される。

【0021】また、CCD18も信号線25を介してビデオプロセッサ3内の信号処理系27を構成するCCDドライブ回路28とゲインを可変制御できるゲイン制御アンプ29とに接続されている（電源回路24はCCD18及びビデオプロセッサ3内のCCDドライブ回路28等の各回路にも動作に必要な電源を供給する）。

【0022】CCDドライブ回路28はタイミングジェネレータ（図1ではTGと略記）31と接続され、このタイミングジェネレータ31からのタイミング信号に同期してCCDドライブ信号をCCD18に印加し、光電変換された信号電荷を読み出す。読み出された信号はゲイン可変アンプ29に入力され、増幅された後、色分離回路32によって例えばR、G、Bの色信号に分離され、さらにA/D変換回路33により、アナログ信号からデジタル信号に変換されてそれぞれメモリ34a、34b、34cに記憶される。

【0023】メモリ34a、34b、34cに記憶されたデジタルの色信号は所定のフレーム周期で同時に読み出され、ポストプロセス回路35に入力され、輪郭強調等の後処理が施された後、D/A変換回路36により、デジタル信号からアナログの色信号に変換され、同期信号生成回路37からの同期信号と共にカラーモニタ4に出力される。同期信号生成回路37もタイミングジェネレータ31と接続され、タイミングジェネレータ31からのタイミング信号に同期して同期信号を生成する。

【0024】図2は制御部22の構成を示す。マイク10から入力された音声は電気信号の音声信号に変換され、制御部22内のアンプ40で増幅される。この増幅された音声信号を図3（A）に示す。なお、図2における（A）～（G）は図3（A）～（G）の信号を示す。

【0025】この音声信号はバンドパスフィルタ等で構成される音声周波数抽出部41に入力され、音声信号における例えば図3（B）に示すような100Hzから500Hz程度の基本の音声信号波形を抽出する。この音声周波数抽出部41の出力信号は波形整形回路42に入力され、図3（C）に示すように波形整形された矩形波

に整形される。

【0026】この波形整形回路42の出力信号は周波数から電圧に変換する周波数／電圧変換回路（図2ではF/Vと略記）43に入力され、周波数に比例した直流電圧（図3（D）参照）に変換される。この周波数／電圧変換回路43の出力信号は電圧シフト回路44に入力され、周波数／電圧変換回路43で生成された電圧の値から例えば小さい一定値だけシフトした値の電圧が生成される。

【0027】後述するようにこの一定値は声帯の速い動きを視認できる程度の遅い動きとして撮像するためのものであり、この一定値を小さくする程、遅い動きにできる。また、この一定値を0にすることにより、静止画で観察することもできる。この一定値はユーザが可変設定することができる。

【0028】この電圧シフト回路44の出力信号は電圧から周波数に変換する電圧／周波数変換回路（図2ではV/Fと略記）45に入力され、図3（E）に示すように電圧に比例した周波数の例えば矩形波信号に変換される。この電圧／周波数変換回路45の出力信号はパルス幅調整回路46に入力され、例えば図3（E）に示す矩形波信号の立ち上がりエッジに同期した短いパルス幅の図3（F）に示すパルスの発光信号が生成される。

【0029】このパルス幅調整回路46は例えばワンショットマルチバイブレータで構成され、そのパルス幅調整回路46から出力されるパルス幅はその時定数を決定する抵抗値を直接或いはマルチプレクサ等を介して選択設定するパルス幅設定部46aが接続されており、パルス幅設定部46aを操作することにより可変調整できるようになっている。

【0030】このパルス幅設定部46aを制御部22内に設けても良いが、制御部22の外から操作し易い場所、例えば図1に示すように把持部6の外表面に設け、術者がパルス幅を設定できるようにしても良い。

【0031】このパルス幅調整回路46の出力信号と、定常発光させるためのDC電源47との出力信号は切換回路48の接点a、bに印加され、共通接点cに接続されたドライブ回路49を介してLED16に印加される。

【0032】また、上記周波数／電圧変換回路43の出力信号は比較器50に入力され、この比較器50に入力される基準電圧V_rと比較される。この基準電圧V_rは観察対象物となる声帯が所定の周波数範囲で動いているか否かを検出するための電圧値に設定され、例えば100Hzより少し低い周波数の信号を周波数／電圧変換回路43に入力した場合の出力電圧に設定されている。従って、音声周波数抽出部41で抽出される周波数範囲の音声周波数の信号が入力されると、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出信号を出力する。

【0033】この比較器50の出力信号は切換回路48

に印加され、動きを検出した場合には共通接点cを接点aとONするようにして図3(F)に示すパルスの発光信号がLED16に印加されるようにし、逆に動きを検出しない場合には共通接点cを接点bとONするようにして、この状態では図3(G)に示すように常時発光させる常時発光駆動信号がLED16に印加されるようにする。

【0034】また、この比較器50の出力信号は信号線20を経て図1のCCU3内のゲイン制御アンプ(図2ではGCAと略記)29に印加される。そして、比較器50の出力信号により動きを検出した場合と動きを検出しない場合とでゲイン制御アンプ29のゲイン(増幅度)を切り換える制御を行う。つまり、動きを検出した場合にはゲイン制御アンプ29のゲイン(増幅度)を大きくし、動きを検出しない場合にはゲイン制御アンプ29のゲイン(増幅度)を小さくする。例えば動きを検出した場合には動きを検出しない場合に比べて例えば数10dB程度大きくして、動きを検出しない場合と同じように観察し易い明るさの画像を得られるようにしている。

【0035】このような構成の本実施の形態では、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段としてのマイク10と、硬性の挿入部5を有する電子内視鏡2A内に設けられ、定常発光及びパルスの発光が可能な発光手段としてのLED16と、マイク10の出力信号に連動して、LED16の(定常発光とパルスの発光とを切り換える機能の他に)パルスの発光のタイミングを制御する制御部22と、観察対象物の周期的な動きの有無に応じてCCD出力信号のゲイン制御を行うゲイン制御手段(ゲイン切換制御手段)とを設けたことが特徴となっている。

【0036】次に本実施の形態の作用を以下に説明する。本実施の形態の内視鏡撮像装置1では観察対象物としての声帯の付近にマイク10を取り付けない状態で観察した場合には、マイク10は音声信号を検出しないので、音声周波数抽出部41も音声信号を抽出しないことになり、その出力は例えば殆ど0となる。

【0037】従って、周波数/電圧変換回路43の出力レベルも殆ど0となり、比較器50の動きを検出しない場合の信号は例えば“L”レベルとなり、この信号が印加される切換回路48は接点bが選択された状態となり、DC電源47から直流電圧がドライブ回路49を経て常時発光駆動信号としてLED16に印加される。つまり、この状態ではLED16は常時発光(定常発光)した状態となり、通常の斜視型の硬性の挿入部5を有する電子内視鏡2Aによる観察を行うことができる。

【0038】また、この“L”レベルの信号が印加されるゲイン制御アンプ29のゲインは(動きを検出された場合よりも)小さいゲイン状態に設定される。この状態ではLED16は常時発光しているので、例えば1フレ

ームの画像を得る場合に、通常の1フレーム期間(1/30秒)だけ照明された状態でCCD18は受光する。そして、その場合の照明のもとで、ほぼ適正な明るさの画像が得られるようなゲインにゲイン制御アンプ29のゲインが設定されている。従って、動きを検出しない状態において、モニタ4には適正な明るさの画像が表示され、術者はこの画像から観察対象物を識別し易い状態で観察できる。

【0039】一方、声帯の状態を観察するために、マイク10を声帯外側の首すじ付近に吸盤等の取付手段を介して取付け、マイク10の信号を制御部22に入力する状態に設定し、術者が患者に声帯を周期的な動きをさせる、つまり音声周波数で振動させるように例えば「あー」等の音声を発するような指示を行う。

【0040】そして、患者がその音声を発すると、マイク10によりその音声が発出され、制御部22内のアンプ40で増幅されて図3(A)に示す音声信号が音声周波数抽出部41に入力され、音声周波数抽出部41は図3(B)に示すような波形の音声信号が抽出される。

【0041】また、音声周波数抽出部41の図3(B)に示す出力信号は波形整形回路42により、図3(C)のように波形整形された後、周波数/電圧変換回路43に入力され、周波数に比例した電圧に変換される。

【0042】この場合にはその電圧は例えば図3(D)に示すような値となり、この電圧は基準の電圧 V_r より大きくなる。従って、比較器50の出力は動きを検出した“H”レベルとなり、切換回路48は接点aがONすると共に、またゲイン制御アンプ29のゲイン制御端子にはそのゲインを大きくする信号が印加される。そして、このゲイン制御アンプ29のゲインを非常に大きくして、通常観察の場合とほぼ同じオーダのCCD出力信号レベルに設定される。

【0043】周波数/電圧変換回路43の出力電圧は電圧シフト回路44によりその値が少しシフトされた後、電圧/周波数変換回路45に入力され、例えば図3(E)に示す信号が出力される。この場合には電圧シフト回路44は小さい負の電圧で電圧シフトした場合を示す。

【0044】電圧/周波数変換回路45の出力信号はパルス幅調整回路46に入力され、例えば図3(F)に示すパルス幅の信号を切換回路48の接点aを経てドライブ回路49に出力される。従って、LED16は図3(F)に示す信号がパルス発光駆動信号として印加され、このパルス発光駆動信号でパルスの発光する。図4は声帯の周期的な動きと、パルスの発光の様子を示したものである。

【0045】声帯の周期的な開閉状態に応じて、音声周波数抽出部41で抽出された声帯の振動周波数は図4の正弦波状の波形となり、この振動周波数が例えば100Hzとすると、電圧シフト回路44によりシフトした一

定値に対応する周波数だけこれより少し異なる周波数の信号(図3(E)参照)が電圧/周波数変換回路45を経て生成され、この周波数の信号に同期してパルス幅調整回路46は図3(F)或いは図4に示す波形の信号を出力する。

【0046】この周波数を例えば99Hzとすると、声帯の周期的な動きの周波数100Hzとの差の1Hz(この値は電圧シフト回路44によりシフトした一定値に対応する)で発光タイミングが相対的にずれてLED16が発光することになる。

【0047】例えば最初に声帯が最も開口した状態で発光すると、次に声帯が最も開口したタイミングの1/100秒より、1/100秒遅れたタイミングでパルスの発光するという具合で1Hzで声帯の開口状態が変化するパルスの発光を行い、このパルスの発光状態の像がCCD18に結像される。

【0048】そして、1/30秒の1フレーム期間後にCCDドライブ回路28からのCCDドライブ信号が印加され、CCD18で蓄積された信号電荷が読み出されてメモリ34a, 34b, 34cに一旦記憶され、1フレーム前にメモリ34a, 34b, 34cに記憶された画像がモニタ4に表示される。

【0049】このように動作する本実施の形態によれば、簡単な構成により、観察対象物としての声帯が動いている状態にも、静止している状態でも観察することができると共に、いずれの場合でも観察し易い明るい画像を得ることができ、診断し易い。

【0050】つまり、LED16を常時発光させた状態で撮像する通常観察の場合に比較して、動きを検出してパルス発光させて観察を行う場合には、同じ1フレーム期間での発光量ははるかに小さくなり、その場合のCCD出力信号のレベルも大幅に小さくなり、そのままではモニタ4に表示させた場合に暗い画像になってしまうが、本実施の形態では動きを検出してパルス発光させて撮像を行う場合には、常時発光の場合に比べてCCD出力信号に対するゲインを大幅に大きくしているので、(通常観察の場合に明るい観察し易い画像が得られることはもとより)周期的な動きがある状態でのパルス発光させた場合にも、診断し易い明るい画像が得られる。

【0051】また、通常観察の場合には、ゲイン制御手段のゲインを抑制して、S/Nの良い画像が得られる。

【0052】なお、パルス幅設定部46aにより、パルス幅を可変設定できるので、パルス発光させた場合のゲインを大きくすると共に、パルス幅を広くすることにより、発光量が小さい発光手段でも利用できる。なお、本実施の形態では硬性の挿入部5を有する電子内視鏡2Aの場合で説明したが、軟性の挿入部を有する電子内視鏡の場合にも同様に適用できることは明らかである。また、軟性の場合には斜視型にしくても声帯の観察が可能である。

【0053】なお、通常観察の場合に比べて動きを検出してパルス発光させた場合には、ゲイン制御アンプ29のゲインを大きくするようにしているが、その代わりに、LED16の発光の強度を大きくするようにしても良い。また、LED16の発光を大きくすると共に、それでもCCD出力信号のレベルが小さいような場合には、ゲイン制御アンプ29のゲインを大きくするようにしても良い。

【0054】つまり、通常観察の場合に比べて動きを検出してパルス発光させた場合には、ゲイン制御アンプ29のゲインを大きくすると共に、LED16の発光強度を大きくするようにしても良い。

【0055】(第2の実施の形態)次に本発明の第2の実施の形態を図5及び図6を参照して説明する。本実施の形態は第1の実施の形態の機能の他に素子シャッタによる撮像機能を備えたものである。

【0056】図5に示す本実施の形態の内視鏡撮像装置1'は図1に示す第1の実施の形態の内視鏡撮像装置1において、さらにビデオプロセッサ3に素子シャッタ制御を行う素子シャッタ制御回路30を設けたビデオプロセッサ3'にしている。

【0057】この素子シャッタ制御回路30には色分離回路32から1フレーム前の輝度信号Yが入力され、素子シャッタ制御回路30はこの輝度信号Yを1フレーム分積分して、その積分値が適正な明るさの画像となる場合の基準値と比較し、その比較結果により、次のフレームで適正な明るさの画像が得られるように撮像する撮像期間、つまり素子シャッタのスピードを決定し、その素子シャッタのスピードを決定する信号をCCDドライブ回路28に出力する。このようにして、撮像期間を可変制御して、各フレーム毎に適正な明るさの画像が得られるようにしている。

【0058】また、第1の実施の形態と同様に制御回路22から動き検出信号がゲイン制御アンプ29に印加されると共に、この素子シャッタ制御回路30にも印加され、動き検出信号が検出された場合には素子シャッタをOFFにする。つまり、周期的な動きを検出した場合には、素子シャッタにより撮像期間を可変制御することを停止する。一方、動きを検出しない場合には素子シャッタにより撮像期間を可変制御する。

【0059】この場合のCCDドライブ回路28の概略の構成を図6に示す。このCCDドライブ回路28はタイミングジェネレータ31から入力される垂直転送パルス及び水平転送パルスが入力され、これらをバッファアンプ28a, 28bで増幅してCCD18側に印加し、CCD18から出力されるCCD信号をゲイン制御アンプ29等を経てメモリ34a, 34b, 34cに格納する。

【0060】また、素子シャッタ機能がONされた場合には、設定されたシャッタ速度の撮像期間で撮像された

信号電荷を上記のようにバッファアンプ28a, 28bで増幅された垂直転送パルス及び水平転送パルスにより、CCD18から読み出したCCD出力信号をゲイン制御アンプ29等を経てメモリ34a, 34b, 34cに格納し、その後には次のフレームの撮像開始するまでの信号蓄積を高速で掃き捨てる或いは掃き出すための信号、つまり図6に示すシャッタパルスをCCD18に出力し、次のフレームで撮像する場合に残っている不要な信号電荷をCCD18から掃き捨てる。

【0061】図6ではタイミングジェネレータ31からスイッチ28c及びバッファアンプ28dを経てシャッタパルスを出す場合を素子シャッタのON状態、スイッチ28cのOFFによりシャッタパルスを出さない場合を素子シャッタのOFFとして簡略的に示している。そして、このスイッチ28cは動き検出信号により素子シャッタ制御回路30を介して制御されるようになっている。その他の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0062】本実施の形態では、動き検出により動きが検出されない場合には、素子シャッタをONして撮像期間を可変制御してして観察に適した明るさの画像を得る。この場合、ゲイン可変アンプ29は第1の実施の形態で説明したように動き検出がされた場合よりは小さい所定のゲインに設定されて撮像が行われる。

【0063】一方、動き検出がされた場合には素子シャッタをOFFにすると共に、ゲイン制御アンプ29は第1の実施の形態で説明したように大きなゲインに設定して観察に適した画像を得るようにしている。

【0064】本実施の形態では、動き検出がされない場合には、素子シャッタにより、観察に適した画像が撮像期間を可変制御して得られる。一方、動き検出がされた場合には、素子シャッタをOFFにして第1の実施の形態と同様にゲイン制御アンプ29のゲインを大きくして観察に適した画像を得ることができる。

【0065】なお、動き検出がされた場合には、素子シャッタをONにしてパルスの発光のもとで撮像する撮像期間を可変制御することも考えられるが、動きがある状態で撮像するために撮像期間をむやみに長くすることは好ましいものでないし、ゲイン制御アンプ29のゲインを大きくして撮像期間を可変制御した場合には、撮像期間におけるパルス発光の回数が不定期的に変動することにより、フリッカ的なノイズ（明るい画像と暗い画像と）が伴う画像になってしまう。

【0066】本実施の形態では動きを検出した場合には、素子シャッタをOFFにしてフリッカ的なノイズが発生しない画像が得られるようにできる。

【0067】本実施の形態によれば、周期的な動きを検出しない場合には、撮像期間の可変制御により、観察に適した明るいしかもS/Nの良い画像が得られ、周期的な動きを検出した場合には、撮像期間の可変制御をOFFにして、第1の実施の形態と同様にゲイン制御アンプ

29のゲインを大きくして観察に適した明るい画像を得ることができ、この場合、撮像期間の可変制御をOFFにすることにより、フリッカ的なノイズの発生を回避できる。

【0068】（第3の実施の形態）次に本発明の第3の実施の形態を図7を参照して説明する。

【0069】図1等では発光手段としてLED16を採用したが、その代わりにランプを採用しても良い。また、挿入部5が短く、その挿入部5内にライトガイドを挿通した場合におけるライトガイドでの光の伝送損失が少ない場合には図9に示す第4の実施の形態における硬性内視鏡2Bを採用することもできる。

【0070】この硬性内視鏡2Bは図1の硬性内視鏡2Aにおいて、LED16を設けてないで、把持部6内にパルスの発光手段としてのランプ51が収納され、このランプ51は制御部22の出力信号が入力される。

【0071】このランプ51の光は集光レンズ52を介して挿入部5内に挿通したライトガイド53の後端に入射され、このライトガイド53により伝送された照明光はその先端から照明レンズ15を経て観察対象物側に照射される。その他の構成は図1と同様である。

【0072】本実施形態による作用は第1の実施の形態とほぼ同様である。なお、第1の実施の形態よりもランプ51で発光した光はライトガイド53による伝送による際の損失があるが、ライトガイド53の長さを例えば数10cm程度にすれば、声帯観察に十分使用でき、かつその場合の損失をかなり小さくできる。また、図5の内視鏡撮像装置1'の場合にも同様に適用できる。その場合には、第2の実施の形態とほぼ同様の効果を有する。

【0073】（第4の実施の形態）次に本発明の第4の実施の形態を図8を参照して説明する。図8に示す本発明の第5の実施の形態ではカメラヘッド装着内視鏡2Cが採用されている。

【0074】このカメラヘッド装着内視鏡2Cは例えば軟性内視鏡としてのファイバスコープ55と、このファイバスコープ55の接眼部56に着脱自在で装着されるアダプタ57と、このアダプタ57に着脱自在で装着されるカメラヘッド58とから構成されている。

【0075】ファイバスコープ55は可撓性（軟性）の挿入部61と、この挿入部61の後端の操作部62と、この操作部62の後端の接眼部56とからなる。また、挿入部61内には照明光を伝送するライトガイド63が挿通され、その先端にはプリズム及び照明レンズからなる照明系64が配置され、ライトガイド63の後端は操作部62付近のライトガイド口金65に固着されている。

【0076】ライトガイド口金65にはライトガイドケーブル66の一端が着脱自在に接続され、ライトガイドケーブル66の他端はカメラヘッド58に設けたライト

ガイド接続部67に例えば圧入により着脱自在で接続される。

【0077】このカメラヘッド58内には光源部68が設けてあり、この光源部68はランプ69と集光レンズ70とから構成され、ランプ69はカメラヘッド58内の制御部22により発光が制御される。この制御部22は例えば図2と同様の構成である。また、このカメラヘッド58には集音部71が設けてある。この集音部71は例えばマイクで構成され、その検出信号は制御部22に入力される。

【0078】上記ランプ69の光はライトガイドケーブル66及びファイバースコープ55内のライトガイド63を介してその先端面からさらに照明系64を介して斜め前方に出射され、声帯等の観察対象物側を照明する。

【0079】挿入部61の先端部には照明系64に隣接して対物レンズ及びプリズムからなる斜視用の観察系72が設けられている。この観察系72の結像位置にはイメージガイド73の先端面が配置され、先端面に結像された像をイメージガイド73により、その後端面に伝送する。

【0080】イメージガイド73の後端は接眼部56の前端付近に配置され、接眼レンズ74により拡大観察することができる。この接眼部56に装着されるアダプタ57はレンズ系と光学フィルタとを備えている。

【0081】イメージガイド73の後端に伝送された像はアダプタ57の光学系及びカメラヘッド58の結像レンズ76を介してCCD77に結像される。このCCD77の撮像面の前にはモザイクフィルタ等の色分離フィルタ78が配置されている。このカメラヘッド58から延出されたカメラケーブル79はその端部の図示しないコネクタが図3のビデオプロセッサ3に着脱自在に接続される。

【0082】CCD77はカメラケーブル79内の信号線80の一端と接続され、この信号線80の他端は図1のビデオプロセッサ3内のCCDドライブ回路28とゲイン制御アンプ29とに接続される。

【0083】本実施の形態では第4の実施の形態においてさらにライトガイドケーブル66によりカメラヘッド58に設けた光源部68の光を伝送する構成になっているが、このライトケーブル66は比較的短いものを使用すれば、そのライトガイドケーブル66での光の伝送ロスをお小さくできる。従って、第3の実施の形態とほぼ同様の効果が得られる。

【0084】なお、本実施の形態の変形例として、図9に示すようにカメラヘッド58にコネクタ9を設け、第1の実施の形態のマイク10をこのコネクタ9を介して制御部22に入力する構成にしても良い。

【0085】また、図10に示す変形例の内視鏡2C'のようにファイバースコープ55にチャンネル85がある場合には、このチャンネル85の先端にマイク86を取

付け、このマイク86の出力信号を制御部22に入力する構成にしても良い。この場合にはマイク86は骨伝導タイプのものでなく、通常の音声検出用マイクを採用すると良い。

【0086】(第5の実施の形態)次に本発明の第5の実施の形態を図11を参照して説明する。図11に示すカメラヘッド装着内視鏡2Dはファイバースコープ81とこのファイバースコープ81の接眼部56に着脱自在で装着されるカメラヘッド82とから構成される。

【0087】このファイバースコープ81は図9のファイバースコープ55において、ライトガイド63の後端は接眼部56の前端付近に固定され、この後端に対向して結合レンズ83が配置されている。

【0088】また、カメラヘッド82は図10のカメラヘッド58と同様に光源部68を有し、この光源部68を構成するランプ69の光は集光レンズ70、このレンズ70に対向する結合レンズ83を介してライトガイド63の後端に入射されるようにしている。

【0089】また、図10の場合と同様に接眼部56の接眼レンズ74に対向してカメラヘッド82内には結像レンズ76が配置され、CCD77に像を結ぶ。なお、本実施の形態ではレンズ74とレンズ76の間に赤外カットフィルタ等の光学フィルタ83が配置されている。また、カメラヘッド82内の制御部22はコネクタ9により外部のマイク10と着脱自在に接続される。その他は図9で説明した実施の形態と同様の構成であり同一の構成要素には同じ符号を付け、その説明を省略する。

【0090】本実施の形態は図9の実施の形態に比べ、ライトガイドケーブル66を接続する手間を省くことができるし、カメラヘッド82内に設けた光源部68の光をより短い照明光伝送手段で伝送して、観察対象部位に向けて照射できる。その他は図9の第4の実施の形態と同様の作用効果を有する。

【0091】(第6の実施の形態)次に図12ないし図18を参照して本発明の第7の実施の形態を説明する。図12に示すように、本実施の形態の内視鏡撮像装置101は、体腔内等に挿入して病変部等の被写体の光学像を得る内視鏡102と、この内視鏡102に照明光を供給するための光源装置103と、この光源装置103から内視鏡102に照明光を伝送するためのLGケーブル104(本実施の形態では、ライトガイドをLGと略す)と、前記内視鏡102で得た被写体の光学像の観察倍率を変換するための光学アダプタ105と、この光学アダプタ105で得られる光学像を撮像して撮像信号を得るためのカメラヘッド106と、このカメラヘッド106で得た撮像信号からモニタ表示可能な映像信号を得るCCU107(カメラコントロールユニット)と、このCCU107からの映像信号を映し出すテレビモニタ108から主に構成されている。

【0092】前記内視鏡102は、体腔内等に挿入する

ための挿入部111と、この挿入部111基端に連設され、内視鏡102を把持するための把持部112と、この把持部112基端に連設され、内視鏡102で得られた被写体の光学像を眼視観察できる接眼部113を有して構成されている。

【0093】前記内視鏡102の把持部112側部には、前記LGケーブル104の一端が着脱自在に取り付けられ、このLGケーブル104の他端は、前記光源装置103に着脱自在に取り付けられる。

【0094】前記内視鏡102の接眼部113には、前記光学アダプタ105前端が着脱自在に取り付けられる。そして、この光学アダプタ105後端には、前記カメラヘッド106前端が着脱自在に取り付けられる。このカメラヘッド106後端からは、このカメラヘッド106で得られた撮像信号を前記CCU107に伝送する電気ケーブル等が挿通するCCUケーブル114が延出し、このCCUケーブル114の他端は、CCU107に着脱自在に接続される。

【0095】図13に示すように、前記光源装置103は、照明光を発光するランプ121と、このランプ121を駆動するランプ駆動回路122と、前記ランプ121で発光された照明光の光量を制限する絞り123と、この絞り123を駆動するモータ124と、このモータ124を駆動して照明光の光量を制御する調光回路125と、照明光を集光する集光レンズ126を有して構成される。前記ランプ121から発せられた照明光は、絞り123で光量が調節され、集光レンズ126により集光され、前記LGケーブル104内を挿通するLGバンドル127の光入射端に入射するようになっている。

【0096】前記内視鏡102内には、前記光源装置103からLGバンドル127を介して供給される照明光を挿入部111先端まで導光するLGバンドル128と、このLGバンドル128で導光された照明光を挿入部111先端から被写体に向けて照射する配光レンズやレンズカバー等で構成される配光光学系129と、挿入部111先端において被写体の光学像を得る対物レンズやプリズムやレンズカバー等から構成される対物光学系131と、この対物光学系131で得られた光学像を接眼部113まで光学的に伝送するロッドレンズやリレーレンズ等で構成される像伝送光学系132と、この像伝送光学系132から出射される光学像を眼視可能な光学像として出射する接眼レンズ133等が配設されている。前記光学アダプタ105は、前記接眼レンズ133から出射された光学像の例えば観察倍率を変換するレンズ134を有して構成されている。

【0097】前記カメラヘッド106は、前記光学アダプタ105から出射される光学像を結像する結像レンズや光学フィルタから構成される結像光学系140と、この結像光学系140で結像された被写体像を撮像して撮像信号を出力する撮像手段としてのCCD141と、こ

のCCD141を駆動するCCD駆動回路142と、CCD141から出力されるCCD出力信号を増幅するゲイン制御アンプ143と、前記CCUケーブル114内を挿通して、このCCD駆動回路143及びゲイン制御アンプ143と前記CCU107とを接続する電気ケーブル144と、前記結像光学系140の光路中に挿入され、光学像の遮光と透光とを行うスリット回転板145と、このスリット回転板145を回転駆動するモータ146と、このモータ146を駆動制御するモータ制御回路147と、前記スリット回転板145の回転速度つまり回転周波数を検出するための例えばホトセンサ148で構成されるエンコーダと、患者の音声等の被写体の音を得るマイク149と、スリット回転板145等を光路から直交する方向Hに挿脱する移動装置150とを有する。

【0098】図14に示すように、前記スリット回転板145には、被写体像の光路に対応する位置に、例えば1個のスリット151が形成されており、前記ホトセンサ148の光路に対応する位置に、例えばn個のスリット152が形成されている。スリット151が形成されていることにより、スリット回転板145が回転すると、CCD141に結像する被写体像の遮光と透光が繰り返されるようになっている。また、スリット152が形成されていることにより、スリット回転板145が回転すると、スリット回転板145の回転周波数F1のn倍の周波数nF1(Hz)のパルス信号をホトセンサ148が出力するようになっている。

【0099】図15に示すように、前記モータ制御回路147は、前記ホトセンサ148から出力されるパルス信号の周波数nF1(Hz)を電圧V1(V)に変換するF/V変換回路161と、前記マイク149で得た微弱な音声信号を増幅し、必要に応じて歪を除去する増幅回路162と、この増幅回路162を介してマイク149から得られる音声信号の周波数F2を電圧V2(V)に変換するF/V変換回路163と、前記F/V変換回路161から出力される電圧V1と前記F/V変換回路163から出力される電圧V2を比較する比較回路164と、この比較回路164からの出力に応じて前記モータ146への出力電圧を変化させて駆動するモータ駆動回路165と、F/V変換回路163から出力される電圧V2を基準電圧Vrと比較する(第2の)比較回路166とを有して構成される。

【0100】この比較回路166の出力は移動装置150及びゲイン制御アンプ143に出力され、動き検出がない場合には移動装置150によりスリット回転板145及びモータ146は光路外部に移動され、またゲイン制御アンプ143のゲインは小さいゲインに設定される。

【0101】一方、動きが検出された場合には、移動装置150によりスリット回転板145は光路中に配置さ

れ、かつゲイン制御アンプ 143 のゲインは大きいゲインに設定される。

【0102】上記モータ駆動回路 165 は、比較回路 164 からの出力に応じて、 $V1 = V2$ の場合には、モータ 146 を駆動する電圧を一定に維持し、 $V1 > V2$ の場合には、モータ 146 を駆動する電圧を減少させ、 $V1 < V2$ の場合には、モータ 146 を駆動する電圧を増加させるようにして、モータ 146 を制御する。

【0103】図 16 に示すように、電圧 $V1$ 、 $V2$ は、周波数 $F1$ 、 $F2$ の増加に応じて増加するようになっている。このとき、周波数 $F1$ と $F2$ の関係が、例えば $F2 - F1 = 1$ (Hz) の場合に、 $V1 = V2$ となるようになっている。つまり、スリット回転板 45 の回転周波数が音声信号の周波数より常に 1 Hz 小さくなるように、モータ制御回路 47 はモータ 146 を制御している。例えば、音声信号の周波数が 100 Hz の場合には、スリット回転板 145 の回転周波数が 99 Hz になるようにモータ 146 が制御される。

【0104】図 17 に、音声信号の周波数（周期）と、スリット回転板 145 による遮光・透光タイミングとの関係を示す。この図 17 に示すように、音声信号の周波数が例えば 100 Hz、つまり周期が $(1/100)$ 秒の場合、スリット回転板 145 は、 $(1/99)$ 秒の周期で被写体像を透光する。ここで、音声信号の周波数が 150 Hz に変化した場合には、これに応じて、スリット回転板 145 による透光の周期は、 $(1/149)$ 秒に変化する。

【0105】また、上記移動装置 150 は例えば図 18 のような構成である。スリット円板 145 及びモータ 146 は、板状の取付ブラケット 201 に取り付けられ、この取付ブラケット 201 の下部に水平方向に屈曲されたフランジ部 202 が形成されている。

【0106】このフランジ部 202 の下部にはカメラヘッド 106 のハウジング側に固定された 2 本のレール 203、203 を左右から挟み込む形状のスライド部 204 が形成されている。そして、このスライド部 204 が前記レール 203、203 に摺動自在に嵌合し、前記スリット円板 145 及びモータ 146 を移動できるようにしている。

【0107】また、前記取付ブラケット 201 の例えば CCD 141 側の面にはスリット円板 145 の移動方向に沿ってラックギヤ 205 が取り付けられている。そして、このラックギヤ 205 に移動装置 150 を構成する移動モータ 206 によって回転されるウォームギヤ 207 が噛合している。なお、モータ 206 はブラケット 208 によってカメラヘッド 106 のハウジング側に固定されている。

【0108】そして、前記移動用モータ 206 を正逆転させることにより、前記ウォームギヤ 207 及びラックギヤ 205 を介して前記スリット円板 145 及びモータ

146 を撮像光路から挿脱自在に移動できるようにしている。

【0109】また、前記取付ブラケット 201 のフランジ部 202 の移動方向の両端部上面には、扁平な角柱状のスイッチ押圧部 211a、211b が突設されている。また、スリット円板 145 の移動範囲の両端において、前記スイッチ押圧部 211a、211b が押圧する位置に、切換位置検出用のマイクロスイッチ 212a、212b が配設されている。

【0110】そして、このマイクロスイッチ 212a、212b が前記スイッチ押圧部 211a、211b によって押圧されることにより、前記スリット円板 145 が移動範囲の端に達したことを検知して、前記移動用モータ 206 の回転を停止させて、スリット円板 145 の移動範囲を規制するようにしている。

【0111】図示例では、スイッチ押圧部 211a がマイクロスイッチ 212a を押圧した状態ではスリット円板 145 は撮像光路中にあって、光学アダプタ 105 側からの光がスリット円板 145 のスリット 151 を通過した光が CCD 141 に入射される状態となり、一方スイッチ押圧部 211b がマイクロスイッチ 212b を押圧した状態ではスリット円板 145 は撮像光路からその外部に外れた位置となって、光学アダプタ 105 側からの光がスリット円板 145 を介することなく、CCD 141 に入射されるようになる。

【0112】次に、本実施の形態の作用を述べる。ランプ 121 から発せられた照明光は、絞り 123 で光量を調節され、集光レンズ 126 で集光されて、LG バンドル 127 の光入射端に入射し、この LG バンドル 127 に導光されて、ついで LG バンドル 128 に導光され、挿入部 111 先端の配光光学系 129 から被写体である例えば患者の声帯に向けて照射される。

【0113】この場合、声帯が音声を発している場合には、マイク 149 を介して得られた音声信号は増幅回路 162 を介して F/V 変換回路 163 に入力され、音声の周波数に比例した電圧が F/V 変換回路 163 から出力される。

【0114】この電圧が基準電圧 V_r より大きいと、図 13 に示すように、移動装置 150 はスリット回転板 145 を撮像光路中に挿入する。また、ゲイン制御アンプ 143 のゲインを大きい値に設定する。

【0115】そして声帯からの反射光による被写体像は、対物光学系 131、像伝送光学系 132、接眼レンズ 133、レンズ 134、結像光学系 140 を経て、CCD 141 に結像する。このとき、結像光学系 140 の光路中に位置するスリット回転板 145 により、被写体像は遮光と透光を繰り返す、間欠的な被写体像が CCD 141 に結像する。

【0116】一方、スリット回転板 145 に形成されたスリット 152 がホトセンサ 148 を通過する毎に、こ

のホトセンサ148からはパルスが発せられ、この周波数 $nF1$ のパルス信号は、モータ制御回路147のF/V変換回路161に入力される。

【0117】一方、声帯からマイク149を介して得られた周波数 $F2$ の音声信号は、増幅回路162を介してF/V変換回路163に入力される。F/V変換回路161及びF/V変換回路163は、それぞれの入力周波数 $nF1$ 、 $F2$ を電圧 $V1$ 、 $V2$ に変換し、比較回路164は、これらの電圧 $V1$ 、 $V2$ を比較して、その比較結果の信号をモータ駆動回路165に与える。

【0118】このモータ駆動回路165は、比較回路164からの出力に応じて、 $V1=V2$ の場合には、モータ146を駆動する電圧を一定に維持し、 $V1>V2$ の場合には、モータ146を駆動する電圧を減少させ、 $V1<V2$ の場合には、モータ146を駆動する電圧を増加させるようにして、モータ146を駆動する。

【0119】このとき、F/V変換回路161、163は、 $F2-F1=1$ (Hz) の場合に、 $V1=V2$ となるようになっている。つまり、スリット回転板145の回転周波数が音声信号の周波数より常に1Hz小さくなるように、モータ制御回路147はモータ146を制御している。例えば、音声信号の周波数が100Hzの場合には、スリット回転板145の回転周波数が99Hzになるようにモータ146が制御されている。

【0120】このように、スリット回転板145の回転周波数は、音声周波数より例えば1Hz低くなっているため、スリット回転板145のスリット151により被写体像が透光される位相は、スリット回転板145が1回転する毎に、音声信号の位相に対して遅れていく。

【0121】音声周波数が例えば100Hzの場合、スリット回転板145が1回転する毎に、スリット回転板145により透光される被写体像の位相は、音声信号の位相に対して、 $(1/99)-(1/100)=(1/9900)$ 秒ずつ遅れていくことになる。音声周波数が100Hzの場合、実際の声帯は、0.01秒で1回振動するわけであるが、スリット回転板145を間欠的に透過する被写体像は、 $(1/100)/(1/9900)=1$ 秒で1回振動しているように見える。

【0122】スリット回転板145は、結像光学系140の光路中に位置しているので、CCD141で撮像される被写体像は、例えば1秒に1回振動するように見える声帯の間欠的な像である。CCD141は、この光学像を光電変換し、電気ケーブル144及びCCD駆動回路142を介してCCU107から与えられる駆動パルスに駆動されて撮像信号を出力する。この撮像信号は、ゲイン制御アンプ143で増幅され、電気ケーブル144を介して、CCU107に伝送される。CCU107は、この撮像信号をモニタ表示可能な映像信号に変換してテレビモニタ108に出力する。すると、このテレビ

モニタ108には、声帯の画像がスロー画像的に映し出される。

【0123】一方、動きが検出されない場合には、スリット回転板145は光路外部に移動設定され、かつゲイン制御アンプ143のゲインは小さい値に設定される。そして撮像された画像がテレビモニタ108に映し出される。

【0124】以上説明したように、本実施の形態では、カメラヘッド106に、スリット回転板145と、モータ146と、ホトセンサ148と、モータ制御回路147と、マイク149を設け、高速運動する声帯等の被写体を間欠的に撮像することで、被写体像をスロー画像的に観察できるようになっている。

【0125】このとき、光源装置103は、通常の連続的な照明光を発光するものであり、ストロボ発光する光源装置ではない。つまり、既設の通常の内視鏡装置のカメラヘッドを本実施の形態のカメラヘッド106と組み替えることで、本実施の形態の内視鏡装置101のような高速に運動する被写体を観察できる内視鏡装置を構成することができ、光源装置をストロボ光源に組み替える場合に比して、高速運動する被写体を観察可能なように内視鏡装置を機能拡張する際に係るコストや新たな収納スペースを削減できるという効果が得られる。

【0126】また、動きが検出されない場合には、スリット回転板145を撮像光路から待避して常時撮像できる状態に設定して、通常の内視鏡検査と同様に撮像することができる。

【0127】これに対し、特開平8-66357号公報に開示されている従来例の構成では、出射光量を遮るチョップが声帯観察状態からOFFした場合にどの位置に停止するか分からないので、画像を観察できない遮光する位置に停止してしまう不具合がある。

【0128】つまり、本実施の形態によれば、このような不具合が発生しないで、高速で動く声帯を観察する状態から通常の状態に切り換えても確実に観察画像を得ることができる。また、第1の実施の形態のように高速で動く声帯を観察する状態でも、通常の状態でも明るい画像を得ることができる。

【0129】図19は第6の実施の形態の変形例に係り、光学アダプタ及びカメラヘッドの内部構成を示す説明図である。なお、第6の実施の形態と同様に構成されている部位については、同じ符号を付して説明を省略する。

【0130】図19に示すように、本変形例では、第6の実施の形態の光学アダプタ105 (図13参照) の代わりに光学アダプタ105aを設け、カメラヘッド106 (図13参照) の代わりにカメラヘッド106aを設けた。本変形例では、スリット回転板145、モータ146、モータ制御回路147、ホトセンサ148、マイク149及び移動装置150は、光学アダプタ105a

に配設されており、これらはカメラヘッド106aには配設されていない。そして、スリット回転板145は、レンズ134の前方に配置されている。他の構成は、第6の実施の形態と同様である。以上のように構成された本変形例では、第6の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0131】また、一般に、光学アダプタは、カメラヘッドに比して、CCDやその駆動回路、CCUケーブル等が配設されていない分、小寸法且つ安価であるので、前記第1の実施の形態に比して、高速運動する被写体を観察可能なように内視鏡装置を機能拡張する際に係るコストや新たな収納スペースを削減できるという効果が得られる。

【0132】(第7の実施の形態)次に本発明の第7の実施の形態を図20及び図21を参照して説明する。本実施の形態は第6の実施の形態におけるスリット回転板145における撮像用スリット151をその回転位置を検出するのにも利用するようにしたものである。本実施の形態におけるスリット回転板145'は図20に示すようにスリット151aが形成されている。

【0133】このスリット151aは図14に示すスリット回転板145における撮像用スリット151と、この撮像用スリット151を半径外側に延出してスリット周縁部151bを形成し、図14における複数のスリット152は形成されていない。そして、スリット周縁部151bを挟むように両側に対向するホトセンサ148でこのスリット151aの位置を検出して、このスリット回転板145'が回転すると、このスリット回転板145'の回転周波数F1の周波数F1(Hz)のパルスをホトセンサ148が出力するようになっている。

【0134】図21に示すようにこのホトセンサ148の出力はモータ制御回路147のF/V変換回路161'に入力され、マイクからの音声信号をF/V変換するF/V変換回路163の出力と比較回路164で比較され、第7の実施の形態と同様に $V1 = V2$ となるように制御される。

【0135】図21のF/V変換回路161'のF/V変換特性は図15のF/V変換回路161におけるF/V変換特性のn倍となるように設定しており、F/V変換回路161'の出力は図15と同様に $V1$ となり、図16で示したものと同様に $V1 = V2$ となるように回転制御することになる。

【0136】その他の構成は第6の実施の形態と同様の構成及び作用となる。本実施の形態によれば、撮像用スリットを回転位置の検出にも兼用でき、低コスト化できる。その他は第6の実施の形態と同様の効果を有する。

【0137】なお、第6及び第7の実施の形態では周期的な動きの検出結果に応じて、スリット回転板145を光路から挿脱させるようにしているが、これに限定されるものでなく、動きを検出しない場合には例えばスリッ

トが光路中に位置するように強制的に固定するようにしても良い。

【0138】また、第6及び第7の実施の形態では周期的な動きの検出結果に応じて、スリット回転板145を光路から挿脱させるようにしているが、これに限定されるものでなく例えば光路中に光路を変更するプリズムを配置し、周期的な動きを検出した状態ではスリット回転板145を通してCCDに撮像の光が入射されるようにし、動きを検出しない場合にはプリズムを回転して光路を変更し、これに連動してCCDも前の光路から動かしてプリズムで変更された光路を経てスリット回転板145を通すことなくCCDに撮像の光が入射されるように切り換えるようにしても良い。

【0139】また、マイクにより音声信号により、動きの有無を検出しているが、手動スイッチ等の切換手段でスリット回転板145或いは固体撮像素子の移動制御、第1の実施の形態等におけるパルス発光或いは連続発光の切換制御を行うようにしても良い。

【0140】なお、第2の実施の形態では、動きを検出した場合に、ゲイン制御アンプ29のゲインを大きな値に設定して観察に適した明るい画像が得られるようにしているが、そのゲインを観察に適した明るさの画像に対応する基準値のものと一致するように制御することもできる。

【0141】具体的には、通常観察(連続発光)の場合と同様に色分離回路32から出力される輝度信号を例えば1フレーム分積分した値を上記基準値と比較演算して、次のフレームでのゲイン制御アンプ29のゲインを制御し、その際各フレームにおけるパルス発光の回数情報でもゲイン制御アンプ29のゲインを制御するようにする。

【0142】例えばパルス発光の回数が前のフレームがaで、次のフレームではbの場合には、ゲイン制御アンプ29のゲインを前のフレームのゲイン制御レベルに対し、次のゲイン制御レベルをa/b倍に補正する(ゲイン制御レベルに比例してゲインを可変できる場合)。このようにすると、より観察に適した明るさの画像が得られる。また、フリッカ的なノイズの発生を防止することもできる。なお、上述した各実施の形態等を部分的等で組み合わせて構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0143】[付記]

1. 体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度制御及び前記固体撮像素子による

撮像時間制御との少なくとも一方を行う切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【0144】2．体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度を周期的な動きを検出しない場合より大きくするように増幅度増大制御する切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【0145】3．体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、少なくとも周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子により撮像する撮像時間を可変制御する素子シャッタをOFFにする切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【0146】4．付記1又は2において、前記切換制御手段は前記固体撮像素子の出力信号を増幅するゲイン制御アンプのゲインを周期的な動きが検出された場合には周期的な動きが検出されない場合より大きくするように切り換える。

5．付記1又は3において、前記切換制御手段は周期的な動きが検出されない場合には、前記固体撮像素子により撮像する撮像時間を可変制御する素子シャッタをONにする。

【0147】6．体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、観察対象物に連続的な照明光及びパルスの照明光を照射する照明光照射手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記照明光照射手段によるパルスの照明光の照射のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度制御及び前記固体撮像素子による撮像時間制御との少なくとも一方を行う切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【0148】7．体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、観察対象物に連続的な照明光及びパルスの照明光を照射する照明光照射手段と、前記動き検出手

段が周期的な動きを検出した場合、前記照明光照射手段によるパルスの照明光の照射のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度を周期的な動きを検出しない場合より大きくするように増幅度増大制御する切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【0149】8．体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、観察対象物に連続的な照明光及びパルスの照明光を照射する照明光照射手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記照明光照射手段によるパルスの照明光の照射のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、少なくとも周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子により撮像する撮像時間を可変制御する素子シャッタをOFFにする切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

9．体腔内等を観察する内視鏡撮像装置において、通常観察時及びストロボ観察を切り換える切り換え手段と、前記切り換え手段に連動して、固体撮像素子の電子シャッタを制御する事を特徴とする内視鏡撮像装置。

10．付記9において、通常観察時は、電子シャッタにて明るさ制御を行い、ストロボ観察時は電子シャッタをOFFにする。

【0150】11．体腔内をストロボ観察する内視鏡撮像装置において、固体撮像素子の入射光を一定周期にて受光させる回転フィルタを設け、ストロボ観察OFF時は、前記回転フィルタを光路から抜去（待避）させる移動手段を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

12．体腔内をストロボ観察する内視鏡撮像装置において、固体撮像素子の入射光を一定周期にて受光させる回転フィルタを設け、ストロボ観察OFF時は、前記回転フィルタ又は固体撮像素子の少なくとも一方を移動させる移動手段を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【0151】13．体腔内をストロボ観察する内視鏡撮像装置において、固体撮像素子の入射光を一定周期にて受光させる回転フィルタをカメラヘッド又はアダプタ内に設け、ストロボ観察ON/OFFを制御する切換手段に連動して、前記回転フィルタ又は固体撮像素子の少なくとも一方を移動させる移動手段を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【0152】14．体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、周期的

な動きを検出した場合には前記発光手段のパルスの発光の強度を、周期的な動きを検出しない場合より大きくするように増大制御する切換制御手段と、を設けたことを特徴とする内視鏡撮像装置。

【0153】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度制御及び前記固体撮像素子による撮像時間制御との少なくとも一方を行う切換制御手段と、を設けているので、切換制御手段による増幅度制御によって、前記動き検出手段が動き検出した場合に前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度を動き検出しない場合より大きくする制御を行うことで動き検出された場合における固体撮像素子の出力信号のレベルが小さい場合にも表示される観察像を明るく観察し易い画像にしたり、切換制御手段による撮像時間制御によって、前記動き検出手段が動き検出した場合に前記固体撮像素子による撮像時間制御をOFFにすることにより、撮像時間制御をONした場合における撮像時間中における不定期的なパルス発光回数の変動に伴うフリッカノイズ的な観察像になることを防止して観察し易い画像にしたりできる。

【0154】また、体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度を周期的な動きを検出しない場合より大きくするように増幅度増大制御する切換制御手段と、を設けているので、前記切換制御手段によって、前記動き検出手段が動き検出した場合に前記固体撮像素子から得られた信号の増幅度を動き検出しない場合より大きくする制御を行うことで動き検出された場合における固体撮像素子の出力信号のレベルが小さい場合にも表示される観察像を明るく観察し易い画像にできる。

【0155】また、体腔内等に内視鏡の挿入部を挿入して固体撮像素子で撮像した観察像を表示する内視鏡撮像装置において、観察対象物の周期的な動きを検出する動き検出手段と、パルスの発光する発光手段と、前記動き検出手段が周期的な動きを検出した場合、前記発光手段のパルスの発光のタイミングを制御するタイミング制御手段と、前記動き検出手段の検出結果により、少なく

とも周期的な動きを検出した場合には前記固体撮像素子により撮像する撮像時間を可変制御する素子シャッタをOFFにする切換制御手段と、を設けているので、前記切換制御手段によって、前記動き検出手段が動き検出した場合に前記固体撮像素子による撮像時間制御をOFFにすることにより、撮像時間制御をONした場合における撮像時間中における不定期的なパルス発光回数の変動に伴うフリッカノイズ的な観察像になることを防止して観察し易い画像にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の内視鏡撮像装置の構成を示すブロック図。

【図2】制御部の内部構成を示すブロック図。

【図3】制御部の動作説明図。

【図4】声帯の観察状態の発光手段の動作説明図。

【図5】本発明の第2の実施の形態の内視鏡撮像装置の構成を示すブロック図。

【図6】CCDドライブ回路の概略の構成図。

【図7】本発明の第3の実施の形態における内視鏡の構成を示す図。

【図8】本発明の第4の実施の形態における内視鏡の構成を示す図。

【図9】変形例における内視鏡の構成を示す図。

【図10】他の変形例における内視鏡の構成を示す図。

【図11】本発明の第5の実施の形態における内視鏡の構成を示す図。

【図12】本発明の第6の実施の形態の全体構成を示す図。

【図13】内視鏡、光源装置、光学アダプタ及びカメラヘッドの内部構成を示す図。

【図14】スリット回転板の形状を示す図。

【図15】モータ制御回路の構成を示すブロック図。

【図16】F/V変換回路の入出力特性を示す説明図。

【図17】音声信号とスリット回転板による透光・遮光タイミングとの関係を示す動作説明図。

【図18】スリット回転板を撮像光路から挿脱移動する移動装置の構成を示す斜視図。

【図19】第6の実施の形態の変形例に係り、光学アダプタ及びカメラヘッドの内部構成を示す説明図。

【図20】本発明の第7の実施の形態におけるスリット回転板の構造を示す図。

【図21】モータ制御回路の構成を示すブロック図。

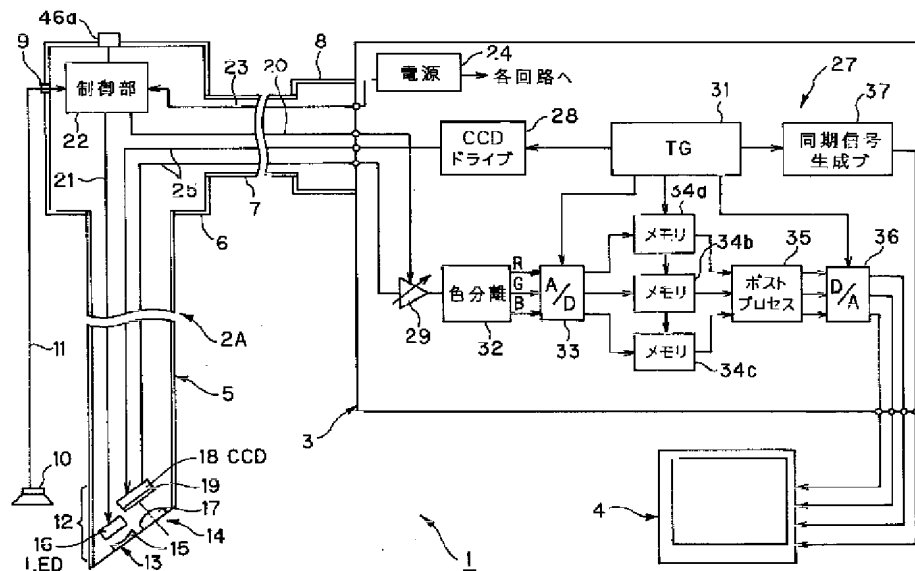
【符号の説明】

- 1…内視鏡撮像装置
- 2A…電子内視鏡
- 3…ビデオプロセッサ
- 4…カラーモニタ
- 5…挿入部
- 6…把持部（操作部）
- 10…マイク

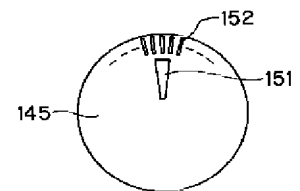
- 13…照明系
 14…撮像系
 15…照明レンズ
 16…LED
 17…対物レンズ
 18…CCD
 22…制御部
 27…信号処理系
 28…CCDドライバ回路
 29…ゲイン制御アンプ
 31…タイミングジェネレータ

- 41…音声周波数抽出部
 42…波形整形回路
 43…周波数／電圧変換回路
 44…電圧シフト回路
 45…電圧／周波数変換回路
 46…パルス幅調整回路
 47…DC電源
 48…切換回路
 49…ドライブ回路
 50…比較器

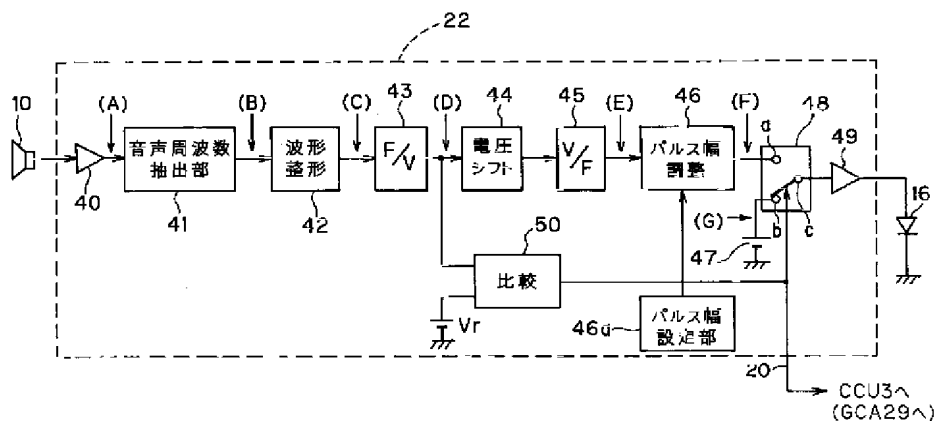
【図1】



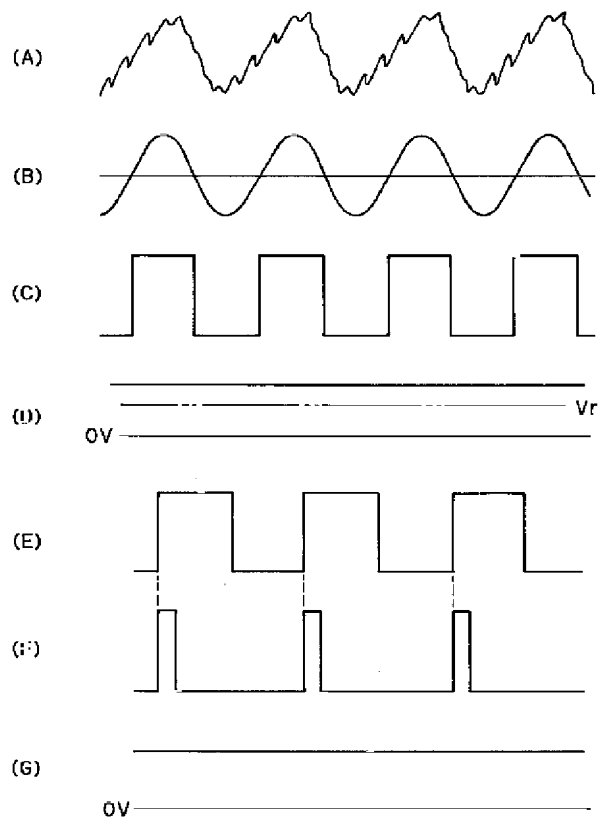
【図14】



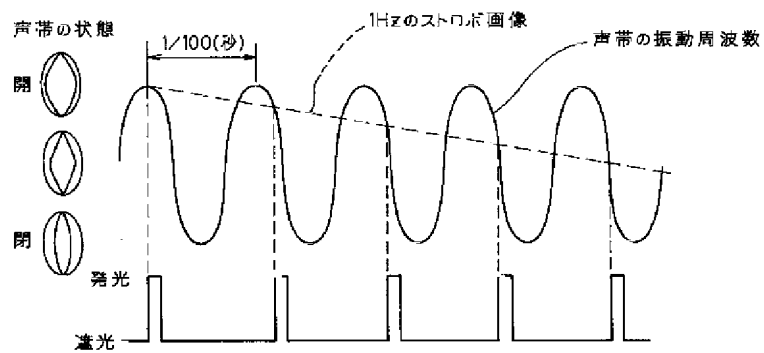
【図2】



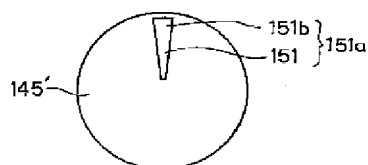
【図3】



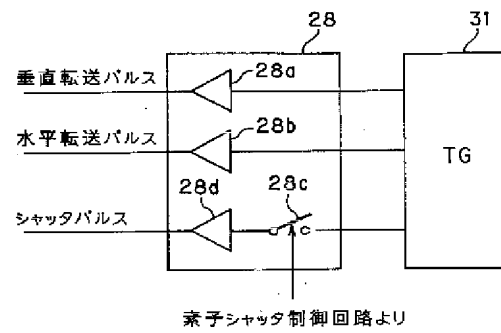
【図4】



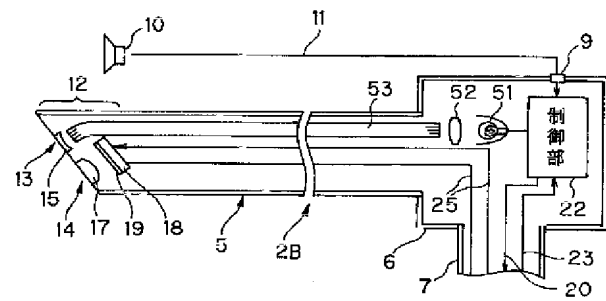
【図20】



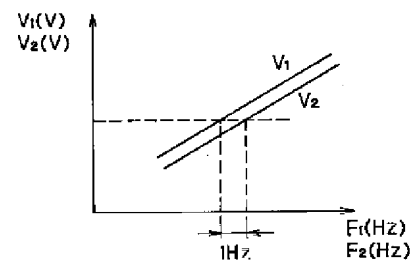
【図6】



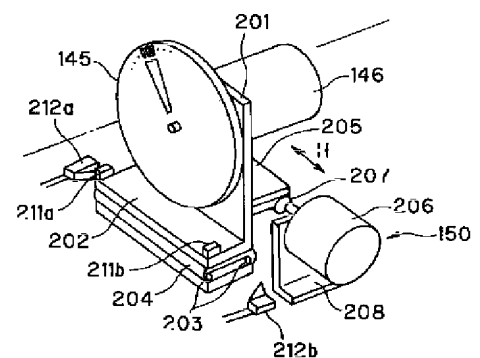
【図7】



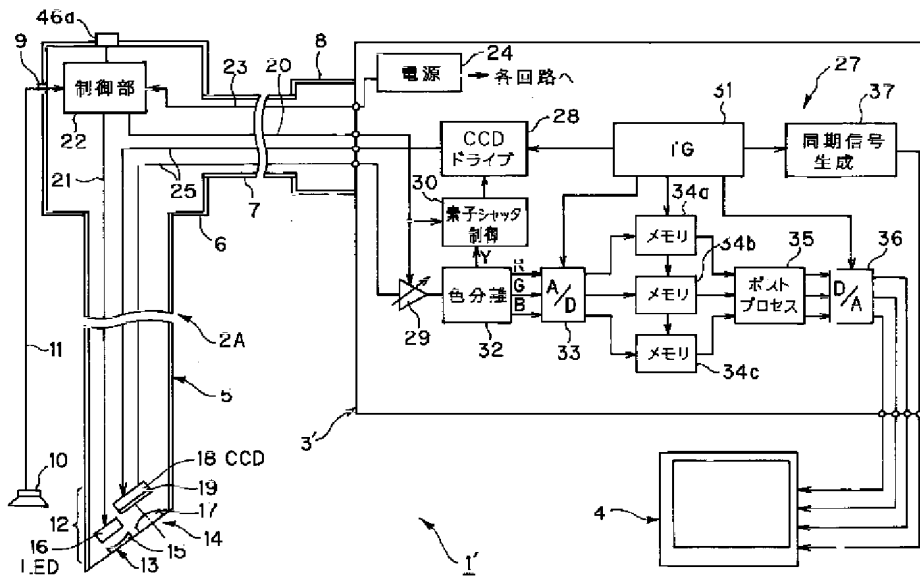
【図16】



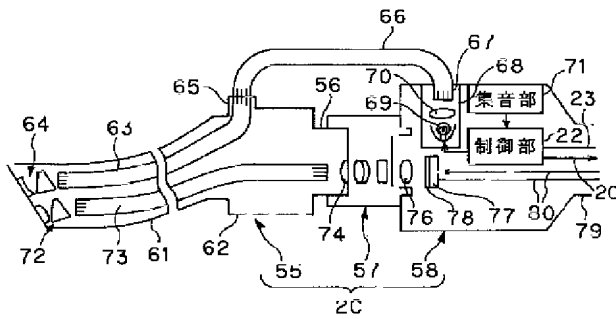
【図18】



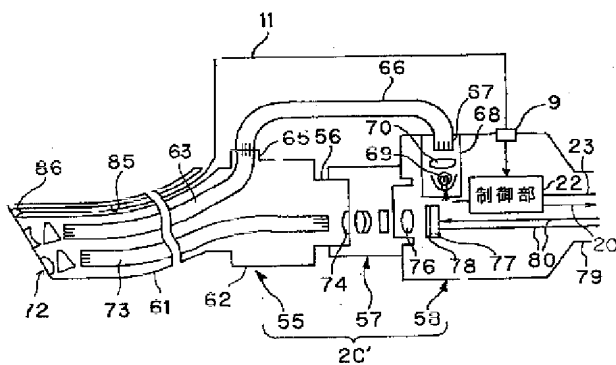
【図5】



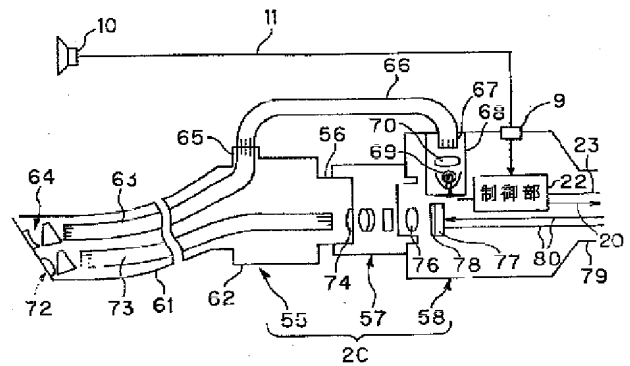
【例8】




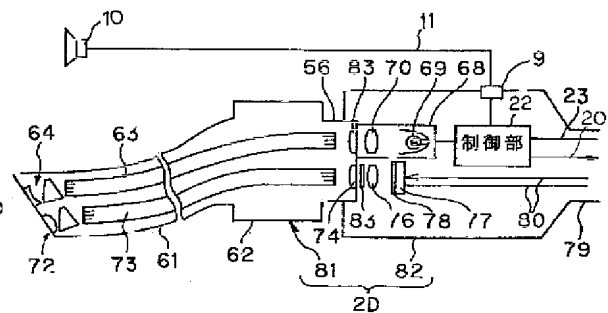
【図 10】



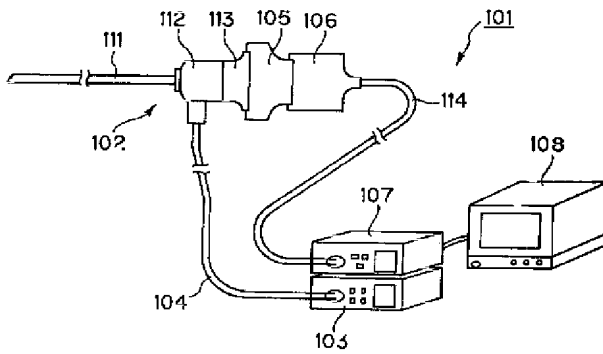
【図9】



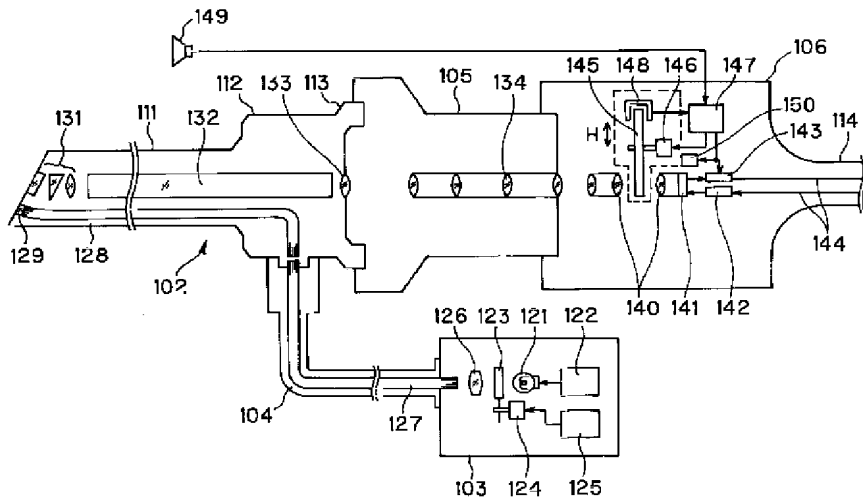
【 1 1】



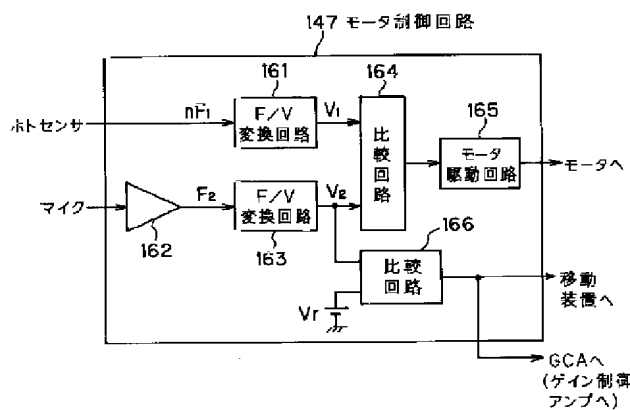
【図12】



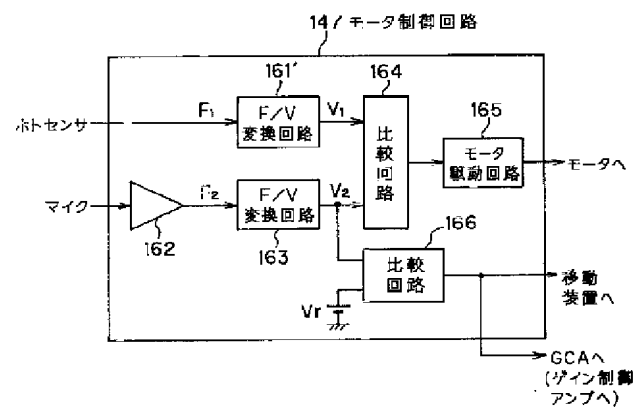
【図13】



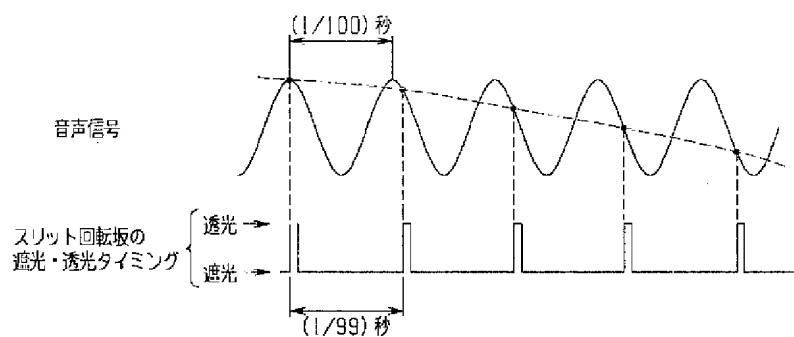
【図15】



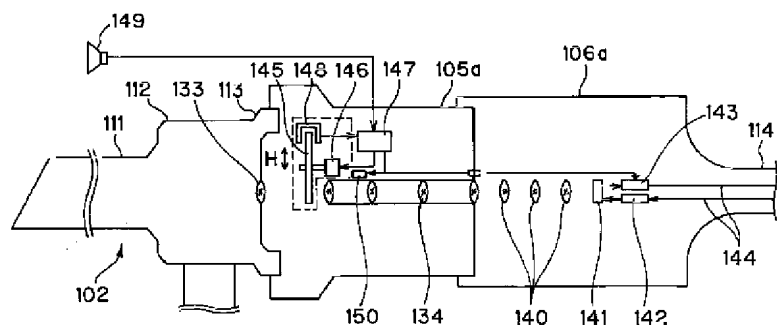
【図21】



【図17】



【図19】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 BA00 BA11 BA23 CA04 CA06
CA10 GA02 GA05
4C061 AA13 AA29 BB02 BB03 CC06
CC07 DD03 FF02 JJ17 LL02
LL03 NN01 NN05 QQ06 QQ09
RR03 RR24 RR26 SS03 SS07
TT01 XX01
5C054 AA05 CA04 CA08 CC00 CC07
EA05 ED03 ED07 EF06 EH07
FA00 FB03 HA01 HA12